Kreatifitas dalam Bermatematika

Oleh: Hazrul Iswadi

Departmen MIPA Ubaya

Pada bagian terakhir dari novel yang berjudul *Musashi* karya Eiji Yoshikawa (Eiji Yoshikawa, 1998), dilukiskan sebuah pertarungan dramatis antara dua samurai besar pada masanya yaitu pertarungan antara Musashi dengan Kojiro. Pertarungan dramatis tersebut menjadi ending sempurna dari jalinan cerita dalam novel bersejarah tersebut. Pertarungan tersebut dinarasikan oleh pengarang sebagai representasi dari dua samurai yang menjalani hidup dengan cara yang sama sekali berbeda. Musashi mencapai kematangan sebagai samurai dari hasil kerja keras dan penempaan diri yang keras, sedangkan Kojiro digambarkan sebagai samurai yang penuh bakat dan dianugerahi kemampuan intelektual yang tinggi.

Eiji Yoshikawa menggunakan titik pandang Musashi untuk menggambarkan pertarungan tersebut. Sebelum bertarung, Musashi sadar sesadar-sadarnya bahwa pertarungan yang akan dijalaninya tidak akan mudah. Semua gaya dan cara bertarung yang akan digunakannya pasti sudah ditebak oleh Kojiro. Bakat dan kemampuan intelektual Kojiro yang luar biasa memungkinkannya menganalisa, mencari counterattack, dan kemudian secara jitu mengalahkan setiap lawannya dalam pertarungan.

Pada momen krusial tersebut, Musashi memutuskan untuk menggunakan cara-cara “tidak biasa” atau kreatif untuk menghadapi Kojiro dalam pertarungan. Akhirnya, Musashi maju menghadapi Kojiro tanpa gaya apapun. Dia berjalan tegap alih-alih dengan penuh gaya bertempur ketika melangkah menghadapi Kojiro. Kojiro menjadi terkesiap dan seakan tidak siap menghadapi cara bertarung Musashi yang tidak biasa tersebut. Dan …, tentu kita bisa menebak akhir dari pertarungan tersebut.

Musashi sadar bahwa pengalaman bertarung yang ia miliki sebelumnya tidak banyak membantu bahkan menjadi perangkap untuk dapat dianalisa dengan mudah oleh Kojiro. Musashi butuh cara bertarung baru yang kecil kemungkinan menjadi arus utama dalam pusaran analisa Kojiro. Musashi kemudian memilih cara bertarung tanpa gaya.

Selaras dengan cerita Musashi di atas, Lubart dan Mouchiroud dalam artikel Creativity: *A Source of Difficulty in Problem Solving* (dalam buku *The Psychology of Problem Solving*, editor Davidson dan Sternberg, 2003) menyatakan bahwa kreatifitas dibutuhkan ketika masalah yang ada tidak dapat lagi diselesaikan dengan mengali pengetahuan yang telah ada sebelumnya, atau tidak dapat diselesaikan dengan segala bentuk prosedur algoritma yang telah terdaftar. Proses kreatif yang dibutuhkan dapat terjadi karena terciptanya interaksi positif antara factor-faktor kognitif dan kemauan dari individu.

Dalam matematika, penyelesaian soal-soal bergerak antara dua titik ekstrim secara berkesinambungan yaitu penyelesaian dengan prosedur dan algoritma yang sudah ada dan dengan penyelesaian yang membutuhkan kebaharuan dalam pemikiran. Beberapa tahap dalam pendidikan matematika dilewati dengan penyelesaian soal-soal yang menggunakan prosedur dan algoritma, sedangkan pada tahap pendidikan yang lain justru semakin banyak menyelesaikan soal-soal dengan pemikiran kreatif.

Penyelesaian soal-soal matematika dengan kreatif dapat terlihat dalam penyelesaian soal-soal yang diujikan di olimpiade matematika pada segala level mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Pemikiran kreatif yang lebih intens dapat terlihat juga pada penyelesaian masalah matematika yang berkaitan dengan penelitian matematika. Bahkan beberapa ahli matematika menyatakan criteria soal olimpiade matematika yang baik berdasarkan banyaknya kandungan kreatifitas yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Arthur Engel dalam bukunya *Problem-Solving Strategies* (Engel, 1998) menyatakan bahwa soal olimpiade matematika dikatakan sebagai soal olimpiade yang baik jika dalam menyelesaikan masalahnya tidak membutuhkan prasyarat apapun kecuali kecerdikan. Dia menambahkan bahwa seorang matematikawan profesional tidak memiliki keuntungan apapun menyelesaikan soal olimpiade yang baik dibandingkan dengan siswa SMA. Kecerdikan yang dimaksud adalah proses berfikir yang didasarkan atas kreatifitas.

Dari pengamatan penulis, kecerdikan yang dimaksud pada paragraf di atas terlihat dari trik-trik yang dilakukan untuk menyelesaikan soal olimpiade matematika tingkat SMA. Ada bermacam-macam trik-trik penyelesaian olimpiade matematika, baik yang sudah dipublikasikan sebagai soal-soal olimpiade maupun yang masih berada dalam alam pemikiran dan belum dipublikasikan. Diantara soal-soal olimpiade matematika yang memerlukan ide-ide kreatif dalam menyelesaikannya, penulis memberi ilustrasi dua bentuk trik yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah olimpiade matematika.

Penamaan dua trik yang akan penulis ilustrasikan tidak standar atau formal. Alih-alih mencari penamaan trik secara formal, penulis memilih penamaan trik dengan tidak formal ini supaya trik-trik tersebut lebih mudah dipahami. Beberapa symbol pada ilustrasi soal-soal di bawah ini menggunakan true text dari LaTeX

Tambahkan "sesuatu" dan ...... booooom!!

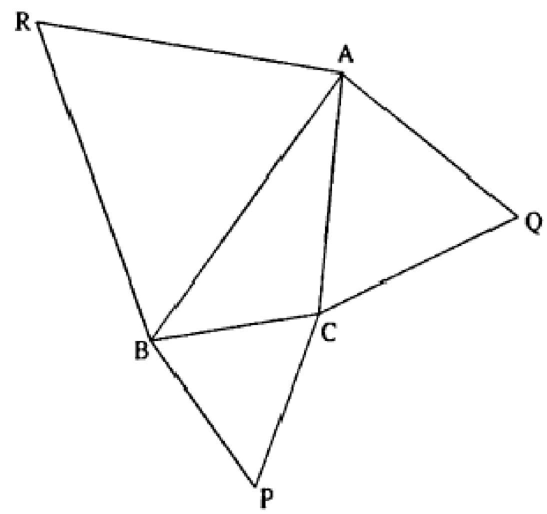
Trik pertama adalah tambahkan sesuatu suku, angka, variabel, persamaan, dan sebagainya. Kemudian lakukan operasi-operasi aljabar untuk menghasilkan bentuk yang diinginkan. Contoh-contoh soal yang memuat trik-trik tersebut adalah:

1. $(2+1)(2^2+1)(2^4+1) \dots (2^{2^{10}}+1)+1$.
2. Misalkan a, b, dan c adalah panjang dari sisi-sisi suatu segitiga. Apa bentuk atau jenis segitiga jika diketahui $a^2 + b^2 + c^2 = bc + ca + ab$?

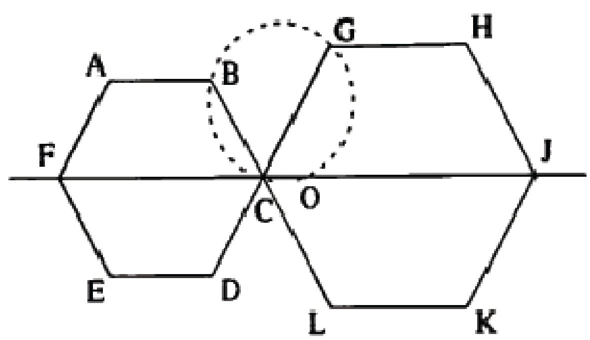
Diputar, di...., di.....

Trik kedua adalah dengan memutar suatu bidang pada suatu sumbu putar sebesar sudut tertentu. Pemutaran tersebut akan "membawa" titik atau garis ke titik atau garis baru. Trik ini efektif untuk memperlihatkan kesamaan sifat dari suatu titik atau kesamaan panjang dua garis yang berbeda. Contoh-contoh soal yang memuat trik-trik tersebut adalah:

3. Pada setiap sisi suatu segitiga ABC tertentu dibangun sebuah segitiga sama sisi (pada bagian luar), seperti yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini. Jika diketahui $\overline{AP} =15$ maka tentukan $\overline{AP} + \overline{BQ} + \overline{CR}$.



4. Dua segienam yang tidak sama besar ABCDEF dan CGHJKL bersinggungan pada C sehingga F, C dan J segaris. Pada segitiga BCG digambarkan lingkaran luar sehingga lingkaran tersebut berpotongan dengan garis CJ di O. Tentukan rasio $\overline{FO}$ dengan $\overline{FJ}$ dan jenis atau bentuk segitiga BOG (sama sisi, sama kaki, atau bukan keduanya).



Untuk lebih lengkap dalam memahami maksud trik-trik yang bekerja pada soal-soal yang penulis ilustrasikan di atas, solusi detil dari soal-soal 1 dan 2 dapat dilihat pada buku *Lecture Notes on Mathematical Olympiad Courses - For Junior Section Vol. 1* karya Xu Jiagu (Jiagu, 2010), sedangkan soal-soal no 3 dan 4 mengacu pada buku *Five Hundred Mathematical Challenges* karya E.J. Barbeau dkk.(Barbeau, dkk, 1995).

Daftar Pustaka

1. Barbeau, E.J., Klamkin, M.S., Moser, W.O.J., *Five Hundred Mathematical Challenges*, The Mathematical Association of America, Washington DC, 1995.
2. Todd I. Lubart and Christophe Mouchiroud, *Creativity: A Source of Difficulty in Problem Solving*, dalam buku *The Psychology of Problem Solving,* Davidson dan Sternberg (editor), Cambridge University Press, Cambridge, 2003
3. Engel, A., *Problem-Solving Strategies*, Springer-Verlag, New York, 1998.
4. Jiagu, X., *Lecture Notes on Mathematical Olympiad Courses - For Junior Section Vol. 1*, World Scientific, Singapore, 2010.
5. Yoshikawa, E., terjemahan, *Musashi*, Gramedia, Jakarta, 2001.